

ÜBER DIE ALTERSVERÄNDERUNGEN DER SEKUNDÄRFURCHUNG DER HAND

von

G. Y. GYENIS

Lehrstuhl für Anthropologie der Eötvös Loránd Universität, Budapest

Eingegangen: 28. November 1972

Einleitung

Die Furchen des menschlichen Handtellers können in drei Gruppen geteilt werden (Hirsch 1969, Loeffler 1969, Gyenis — Héra 1971).

In die erste Gruppe gehören drei Hauptfurchen, die mit Ausnahme eines einzigen Falles (in der Relation der Vierfingerfurche) stets auf dem Handteller angetroffen werden können und in bestimmter Richtung starke, tiefe Furchen bilden. Diese sind: die Daumenfurche sowie die querlaufende Fünf- und Dreifingerfurche.

In die zweite Gruppe gehören die Nebenfurchen. Ihre Zahl beträgt laut Debrunner (1955) acht, sie sind an einer bestimmten Stelle des Handtellers anzutreffen und verlaufen meist längsgerichtet, erscheinen jedoch nicht in jedem Falle, meist nur in ihren einzelnen Abschnitten und selten in voller Länge (Gyenis — Héra 1971).

In die dritte Gruppe gehören die Sekundärfurchen, die kleine, an jeder Fläche des Handtellers in verschiedener Zahl und Entwicklung auftretende Furchen von unbestimmter Richtung sind (Gyenis — Héra 1971).

Von den Handfurchen erscheinen die Hauptfurchen bereits im 2–3. Monat des fötalen Lebens, sobald bilden sich auch die drei längsgerichteten, ausgeprägtesten Nebenfurchen aus (Pösch 1925, Schaeuble 1933, Würtlh 1937). Diese entstehen also im Laufe des fötalen Lebens und bleiben dann — wie dies WELCKER bereits im Jahre 1898 nachgewiesen hat — unverändert. Die Sekundärfurchen können sich jedoch im Laufe des Lebens verändern, da sie das Lebensalter und auch die Umweltfaktoren beeinflussen können (H. Debrunner 1952, I. M. Debrunner 1952, Brix 1954, Tillner 1956, Wendt 1959).

Den hereditären Charakter der Handfurchen hat zuerst PÖCH (1925), aufgrund seiner Familienuntersuchungen nachgewiesen. Auch die Familien- und Zwillingsuntersuchungen von Grüneberg (1928), Mueller (1931), Schiller (1942), Hirth (1956), Tillner (1956) und

Wend t (1958) sowie einzelne, sich nicht mit den Furchen, sondern mit dem Hautleistensystem befassenden Untersuchungen (Meyer-Heydenhagen 1935, Csik-Malán 1937) untermauern diese Tatsache. Aus diesen Untersuchungen ging jedoch auch das hervor, daß die Vererbung der Furchen sehr kompliziert ist, teils weil die einzelnen Furchen keine einheitlichen Gebilde sind, teils wegen der großen Zahl der die Vererbung der Furchen beeinflussenden Faktoren. Der Erbgang der Furchen ist demnach nicht geklärt.

Untersuchungsmaterial, -methode und -ergebnisse

Meine Untersuchungen habe ich in Kiskunlacháza, Pereg, Lajosmizse und Szakmár an Schülern der Grundschulen durchgeführt. In den Stichproben gibt es keine Geschwisterpaare und es sind nur Abkömmlinge der uransässigen Bevölkerung vertreten. Zur letzteren werden diejenigen gezählt, bei denen zumindest drei Großeltern im Dorfe geboren wurden. Diese Gemeinden liegen im Donau-Theiß-Zwischenstromgebiet, doch weist ihre Bevölkerung eine abweichende Abstammung auf. In den Stichproben kommen in Kiskunlacháza 112 Knaben und 95 Mädchen, in Pereg 117 Knaben und 98 Mädchen, in Lajosmizse 107 Knaben und 96 Mädchen, in Szakmár 95 Knaben und 76 Mädchen vor.

Die Sekundärfurchung untersuchte ich mittels einer modifizierten Variante der in einer unserer vorangehenden Arbeiten bearbeiteten Methode (Gyenis — Héra 1971), in welcher die Dichte der Sekundärfurchung von einer Gradeneinteilung ausgedrückt wird.

Beim *ersten Grad* (Abb. 1) sind nur auf dem Thenar und am ulnaren Rand des Handtellers einige Sekundärfurchen sichtbar, an den übrigen Teilen des Handtellers hingegen höchstens nur Ansätze der Sekundärfurchen zu finden, der distale Teil des Handtellers und das Hypothenar sind indessen im allgemeinen furchenfrei.

Bei den *zweiten Grad* (Abb. 2) werden die Furchen nur auf dem Thenar und im mittleren Teil des Handtellers dichter, es können jedoch auf dem distalen Teil und auf dem Hypothenar höchstens einige Sekundärfurchen gefunden werden.

Beim *dritten Grad* (Abb. 3) ist auf dem Thenar und in der Mitte des Handtellers eine dichte (netzartige) Furchung zu sehen, die sich auch auf den distalen Teil erstrecken kann, auf das Hypothenar jedoch noch nicht.

Beim *vierten Grad* (Abb. 4) bedeckt den ganzen Handteller eine dichte netzartige Furchung, in welcher die tiefen, starken Hauptfurchen noch gut zu unterscheiden sind.

Beim *fünften Grad* (Abb. 5) finden wir ebenfalls eine netzartige Furchung vor, die auch etwas undichter sein mag, als bei der vorangehenden, jedoch sind die Sekundärfurchen so stark und tief, wie die Hauptfurchen.

Hier soll bemerkt werden, daß die Nebenfurchen, da von ihnen im allgemeinen nur einzelne Abschnitte erscheinen, von den Sekundärfurchen schwer zu unterscheiden sind.



Abb. 1. Handteller mit Sekundärfurchen vom Grad 1.



Abb. 2. Handteller mit Sekundärfurchen vom Grad 2.



Abb. 3. Handteller mit Sekundärfurchen vom Grad 3.



Abb. 4. Handteller mit Sekundärfurchen vom Grad 4.



Abb. 5. Handteller mit Sekundärfurchen vom Grad 5.

Das Material zerlegte ich zuerst in vier Lebensaltersgruppen (7–8, 9–10, 11–12 und 13–14 jährige, siehe Tab. I–VIII). (Bei den je einen Jahrgang umfassenden Altersgruppen hätten wir nur eine zu geringe Zahl der Fälle erhalten.) Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern, der rechten und der linken Hand, den Altersgruppen und den Populationen untersuchte ich mit einem Stichproben t-Test und mit der Varianzanalyse, wobei mir der Mathematiker Herr G. Folly eine wertvolle Hilfe leistete.

Tabelle I.

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Knaben
von Kiskunlacháza

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7–8	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	6	—	—	—	6
	3	—	—	7	—	—	7
	4	—	—	—	2	—	2
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	6	7	2	—	15
9–10	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	12	1	—	—	13
	3	—	2	7	—	—	9
	4	—	—	—	1	—	1
	5	—	—	—	—	1	1
	Zusammen	—	14	8	1	1	24
11–12	linke Hand 1	11	—	—	—	—	11
	2	1	17	1	—	—	19
	3	1	2	4	—	—	7
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	13	19	5	—	—	37
13–14	linke Hand 1	7	—	—	—	—	7
	2	1	20	—	—	—	21
	3	—	3	4	—	—	7
	4	—	—	—	1	—	1
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	8	23	4	1	—	36

Tabelle II

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Mädchen
von Kiskunlacháza

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7-8	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	4	—	—	—	4
	3	—	—	8	—	—	8
	4	—	—	1	—	—	1
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	4	9	—	—	13
9-10	linke Hand 1	1	—	—	—	—	1
	2	—	5	—	—	—	5
	3	—	—	8	—	—	8
	4	—	—	—	1	—	1
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	1	5	8	1	—	15
11-12	linke Hand 1	1	—	—	—	—	1
	2	—	12	1	—	—	13
	3	—	2	11	1	—	14
	4	—	—	4	6	—	10
	5	—	—	—	—	1	1
	Zusammen	1	14	16	7	1	39
13-14	linke Hand 1	5	1	—	—	—	6
	2	—	7	—	—	—	7
	3	—	1	11	—	—	12
	4	—	—	1	1	—	2
	5	—	—	—	—	1	1
	Zusammen	5	9	12	1	1	28

Tabelle III.

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Knaben
von Pereg

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7 — 8	linke Hand 1	—	2	—	—	—	2
	2	—	9	—	—	—	9
	3	—	4	6	—	—	10
	4	—	—	1	—	—	1
	5	—	—	1	—	—	1
	Zusammen	—	15	8	—	—	23
9 — 10	linke Hand 1	1	1	—	—	—	2
	2	—	8	1	—	—	9
	3	—	—	7	—	—	7
	4	—	—	1	—	—	1
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	1	9	9	—	—	19
11 — 12	linke Hand 1	5	1	—	—	—	6
	2	—	17	—	—	—	17
	3	—	3	9	—	—	12
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	5	21	9	—	—	35
13 — 14	linke Hand 1	8	—	—	—	—	8
	2	—	22	1	—	—	23
	3	—	2	6	—	—	9
	4	—	3	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	8	25	7	—	—	40

Tabelle IV.

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Mädchen von Pereg

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7 - 8	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	2	—	—	—	2
	3	—	—	8	—	—	8
	4	—	—	—	2	—	2
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	2	8	2	—	12
9 - 10	linke Hand 1	1	1	—	—	—	2
	2	—	7	1	—	—	8
	3	—	1	9	—	—	10
	4	—	—	1	—	—	1
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	1	9	11	—	—	21
11 - 12	linke Hand 1	—	2	—	—	—	2
	2	—	10	—	—	—	10
	3	—	1	19	1	—	21
	4	—	—	2	1	—	3
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	13	21	2	—	36
13 - 14	linke Hand 1	4	—	—	—	—	4
	2	—	9	—	—	—	9
	3	—	1	15	—	—	16
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	4	10	15	—	—	29

Tabelle V.

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Knaben
von Lajosmizse

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7 — 8	linke Hand 1	1	—	—	—	—	1
	2	1	17	—	—	—	18
	3	—	—	2	—	—	2
	4	—	—	—	1	—	1
	5	—	—	—	—	2	2
	Zusammen	2	17	2	1	2	24
9 — 10	linke Hand 1	8	—	—	—	—	8
	2	1	10	1	—	—	12
	3	—	—	2	1	—	3
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	9	10	3	1	—	23
11 — 12	linke Hand 1	5	—	—	—	—	5
	2	1	13	—	—	—	14
	3	—	1	2	—	—	3
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	6	14	2	—	—	22
13 — 14	linke Hand 1	10	2	—	—	—	12
	2	1	24	—	—	—	25
	3	—	—	1	—	—	1
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	11	26	1	—	—	38

Tabelle VI.

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Mädchen
von Lajosmizse

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7-8	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	12	—	—	—	12
	3	—	1	8	—	—	9
	4	—	—	—	1	—	1
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	13	8	1	—	22
9-10	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	12	—	—	—	12
	3	—	—	1	—	1	2
	4	—	—	1	—	—	1
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	12	2	—	1	15
11-12	linke Hand 1	1	1	—	—	—	2
	2	2	14	1	—	—	17
	3	—	1	9	—	—	10
	4	—	—	—	1	—	1
	5	—	—	—	—	1	1
	Zusammen	3	16	10	1	1	31
13-14	linke Hand 1	1	—	—	—	—	1
	2	1	22	—	—	—	23
	3	—	3	2	—	—	4
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	2	24	2	—	—	28

Tabelle VII.

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Knaben
von Szakmár

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7 - 8	linke Hand 1	2	2	—	—	—	4
	2	—	11	—	—	—	11
	3	—	1	8	—	—	9
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	2	14	8	—	—	24
9 - 10	linke Hand 1	2	2	—	—	—	4
	2	—	7	—	—	—	7
	3	—	2	—	—	—	2
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	2	11	—	—	—	13
11 - 12	linke Hand 1	3	—	—	—	—	3
	2	—	15	—	—	—	15
	3	—	—	7	—	—	7
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	3	15	7	—	—	25
13 - 14	linke Hand 1	18	1	—	—	—	19
	2	—	11	—	—	—	11
	3	—	1	2	—	—	3
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	18	13	2	—	—	33

Tabelle VIII.

Häufigkeit der Stärkegrade der Sekundärfurchen bei den untersuchten Mädchen
von Szakmár

Altersgruppe	Grade	Rechte Hand					Zusammen
		1	2	3	4	5	
7 - 8	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	1	8	—	—	—	9
	3	—	—	6	—	—	6
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	1	8	6	—	—	15
9 - 10	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	8	—	—	—	8
	3	—	—	8	—	—	8
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	8	8	—	—	16
11 - 12	linke Hand 1	—	—	—	—	—	—
	2	—	9	—	—	—	9
	3	—	2	6	—	—	8
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—
	Zusammen	—	11	6	—	—	17
13 - 14	linke Hand 1	2	3	—	—	—	5
	2	1	18	1	—	—	20
	3	—	—	2	—	—	2
	4	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	1	—	—	1
	Zusammen	3	21	4	—	—	28

Tabelle IX.

Die wichtigsten Parameter von den Stichproben

Altersgruppe	Kiskunlacháza						Pereg					
	Knaben			Mädchen			Knaben			Mädchen		
	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s
7-8	15	$2,73 \pm 0,178$	0,689	13	$2,73 \pm 0,140$	0,505	23	$2,46 \pm 0,130$	0,622	12	$3,00 \pm 0,169$	0,585
9-10	24	$2,56 \pm 0,152$	0,742	15	$2,60 \pm 0,187$	0,723	19	$2,39 \pm 0,147$	0,642	21	$2,48 \pm 0,136$	0,625
11-12	37	$1,84 \pm 0,104$	0,630	39	$2,87 \pm 0,134$	0,836	35	$2,14 \pm 0,107$	0,632	36	$2,69 \pm 0,099$	0,595
13-14	36	$2,00 \pm 0,110$	0,661	28	$2,45 \pm 0,184$	0,974	40	$2,00 \pm 0,095$	0,603	29	$2,40 \pm 0,132$	0,710

Altersgruppe	Lajosmizse						Szaknár					
	Knaben			Mädchen			Knaben			Mädchen		
	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s
7-8	24	$2,35 \pm 0,199$	0,973	22	$2,48 \pm 0,121$	0,569	24	$2,23 \pm 0,128$	0,626	15	$2,37 \pm 0,137$	0,531
9-10	23	$1,80 \pm 0,150$	0,720	15	$2,30 \pm 0,163$	0,633	13	$1,85 \pm 0,125$	0,451	16	$2,50 \pm 0,124$	0,496
11-12	22	$1,86 \pm 0,120$	0,563	31	$2,40 \pm 0,141$	0,787	25	$2,16 \pm 0,122$	0,608	17	$2,41 \pm 0,118$	0,453
13-14	38	$1,72 \pm 0,076$	0,467	28	$2,05 \pm 0,064$	0,339	33	$1,52 \pm 0,107$	0,614	27	$2,06 \pm 0,104$	0,542

Zwischen der Furchung der rechten und linken Hand zeigte sich weder bei den Knaben, noch bei den Mädchen ein signifikanter Unterschied, so rechnete ich weiter (bei der Varianzanalyse) nicht mit zwei Händen, sondern mit Personen (Tab. IX). Wo sich bei einer Person zwischen den beiden Händen ein Unterschied zeigte, dort nahm ich den Durchschnitt der Hände in Betracht. Die Abweichungen akzeptierte ich, da die Daten voneinander nicht unabhängig sind und auf diese Weise das allgemeiner gebrauchte 5%ige Niveau allzu liberal gewesen wäre, bei einem 1%igen Niveau für signifikant. Die Unterschiede zwischen den Knaben und den Mädchen in der Furchung (Tab. X.) sind vor allem in den höheren Altersgruppen signifikant; eine Erscheinung, deren Ursache in der schwächeren Furchung des Handtellers der älteren (11–12 und 13–14 jährigen) Knaben liegt. Innerhalb der Geschlechter sind signifikante Unterschiede unter den Altersgruppen (Tab. XI.) nur bei den Knaben zu finden, da bei ihnen der Furchung eine größere Schwankung zu beobachten ist. Unter den Populationen (Tab. XII.) zeigt sich nur in einzelnen Altersgruppen eine signifikante Abweichung. Schließlich können wir auf der Abb. 6 sehen, daß sich die Furchung mit dem Lebensalter sowohl bei den Knaben wie auch bei den Mädchen – wenn auch nicht in monotoner Weise – vermindert und daß diese Verminderung bei den Knaben stärker

Tabelle X.

Signifikanztest zwischen den Knaben und Mädchen unter den Stichproben

$$+ = p < 0,01 \quad ? = 0,1 > p > 0,01 \quad - = p > 0,1$$

Altersgruppe	Stichprobe von			
	Kiskunlacháza	Pereg	Lajosmizse	Szakmár
7–8	–	?	–	–
9–10	–	–	?	+
11–12	+	+	+	–
13–14	?	?	+	+

Tabelle XI.

Signifikanztest innerhalb der Stichproben unter den Altersgruppen

$$+ = p < 0,01 \quad ? = 0,1 > p > 0,01 \quad - = p > 0,1$$

Geschlecht	Stichprobe von			
	Kiskunlacháza	Pereg	Lajosmizse	Szakmár
Knaben	+	?	+	+
Mädchen	–	?	?	?

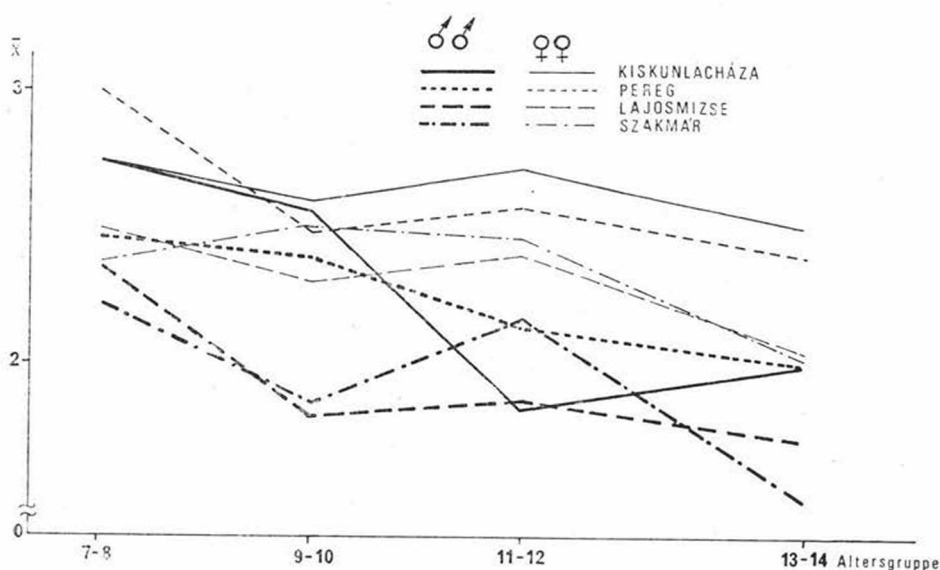


Abb. 6. Altersveränderungen der Sekundärfurchung bei den Stichproben.

als bei den Mädchen auftritt, was — meines Erachtens — davon herührt, daß die Teilnahme der Dorfjungen an der physischen Arbeit stärker ist. Die bei den mittleren Altersgruppen vorfindbare Schwankung kann mehrere Gründe haben. Ein Grund hierfür kann sein, daß es sich hier um eine Querschnittsuntersuchung handelt, jedoch können wir die genetischen oder die peristatischen Faktoren oder sogar ihre gemeinsame Wirkung auch nicht ausschließen.

Tabelle XII.

Signifikanztest unter den Stichproben

+ = $p < 0,01$? = $0,1 > p > 0,01$ - = $p > 0,1$

Geschlecht	Altersgruppe			
	7-8	9-10	11-12	13-14
Knaben	-	+	?	-
Mädchen	+	-	?	?

Zusammenfassung

Verfasser untersuchte die Sekundärfurchung der Hände von 7-14 jährigen Kinder aus vier ungarischen Populationen verschiedener Abstammung (Kiskunlacháza: 112 Knaben und 95 Mädchen; Pereg: 117

Knaben und 98 Mädchen; Lajosmizse: 107 Knaben und 96 Mädchen; Szakmár: 95 Knaben und 76 Mädchen). Zwischen der rechten und linken Hand könnte in der Dichte der Furchung weder bei Knaben noch bei Mädchen ein signifikanter Unterschied gefunden werden. Mit dem Alter vermindert sich die Furchung bei den Knaben stärker als bei den Mädchen was zwischen den Geschlechtern zu einem signifikanten Unterschied führt. Diese Erscheinung können genetische und peristatische Faktoren (vor allem die Verrichtung von physischer Arbeit) herbeiführen.

SCHRIFTTUM

- Brix, W. 1954. Das Handfurchenbild als diagnostisches Hilfsmittel für Schülerbeurteilung. *Z. Heilpädagog.* 5: 49–62.
- Csik, L. – Malán, M. 1937. Zur Erbllichkeit der Hauptlinien und Muster der menschlichen Hand. *Z. menschl. Vererb. -u. Konstitutionslehre.* 21: 186–205.
- Debrunner, H. 1952. Altersbedingte Handlinienänderungen beim männlichen Geschlecht. *Der Psychologe.* 4: 283–290.
- Debrunner, I. M. 1952. Handlinien – biologisch gesehen. *Leben und Umwelt.* 8: 204–213.
- Debrunner, H. 1955. Morphologischer Grundplan der ballenbedingten Handfurchen bei Primaten. *Z. Morph. Anthropol.* 47: 187–210.
- Grüneberg, H. 1928. Einige Bemerkungen über die Vererbung der Beugefalten der Hohland. *Z. für Anat. u. Entwicklungsgesch.* 87: 548–550.
- Gyenis, Gy. – Héra, Gy. 1971. A tenyéri redők vizsgálata egy Baranya megyei minta alapján. Untersuchung der Handfurchen aufgrund einer Stichprobe von Komitát Baranya (Süd-Ungarn). *Anthrop. Közl.* 15: 29–47.
- Hirsch, W. 1969. Furchensysteme. in: Hirsch, W. (hgg.) *Hautleisten und Krankheiten.* Grosse Verlag. Berlin. 37–52.
- Hirth, L. 1956. Statistische Untersuchungen über die Bedeutung der sog. Beugefurchen der menschlichen Hand für die Vaterschaftsbegutachtung. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* 45: 194–209.
- Loeffler, L. 1969. Papillarleisten und Hautfurchensystem. In: Becker, P. E. *Humangenetik I/2.* 205–408.
- Meyer-Heydenhagen, G. 1935. Die palmaren Hautleisten bei Zwillingen. *Z. Morph. Anthropol.* 33: 1–42.
- Mueller, B. 1931. Die Lehre von der Erbllichkeit des Reliefs der Hohlhand und der Fingerbeeren vom gerichtlich-medizinischen Standpunkt aus. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* 17: 407–425.
- Pösch, H. 1925. Über Handlinien. *Mitt. anthrop. Ges. Wien.* 55: 133–159.
- Schaeuble, J. 1933. Die Entstehung der palmaren digitalen Triradien. *Z. Morph. Anthropol.* 31: 403–436.
- Schiller, M. 1942. Realität und Problematik der menschlichen Handfurchen, insbesondere der Affenfurche. *Z. menschl. Vererb. – u. Konstitutionslehre.* 25: 129–205.
- Tillner, I. 1956. Über zwei Merkmale der Handfurchung und ihre Anwendbarkeit in der erbbiologischen Vaterschaftsbegutachtung. *Anthrop. Anz.* 20: 79–94.
- Welcker, H. 1898. Die Dauerhaftigkeit der Dessius der Riefchen und Fältchen der Hände. *Arch. f. Anthropol.* 25: 29–32.
- Wendt, G. G. 1958. Zwillingsuntersuchungen über die Erbllichkeit der Handfurchung. *Z. menschl. Vererb. -u. Konstitutionslehre.* 94: 582–592.
- Wendt, G. G. 1959. Untersuchungen an den Handfurchen des Menschen. *Ber. 6. Tgg. dtsch. Ges. Anthropol. Kiel.* 1958. 276–283.
- Würth, A. 1937. Die Entstehung der Beugefurchen der menschlichen Hohlhand. *Z. Morph. Anthropol.* 36: 187–214.